

## MICROWAVE EXCITATION TYPE ELECTRODELESS LUMINOUS TUBE AND MANUFACTURE THEREOF

Publication number: JP2079354

Publication date: 1990-03-19

Inventor: TOGASAKI MASAMI; SAITO SHIGERU

Applicant: USHIO ELECTRIC INC

Classification:

- International: H01J9/24; H01J65/04; H01J9/24; H01J65/04; (IPC1-7): H01J9/24; H01J65/04

- european:

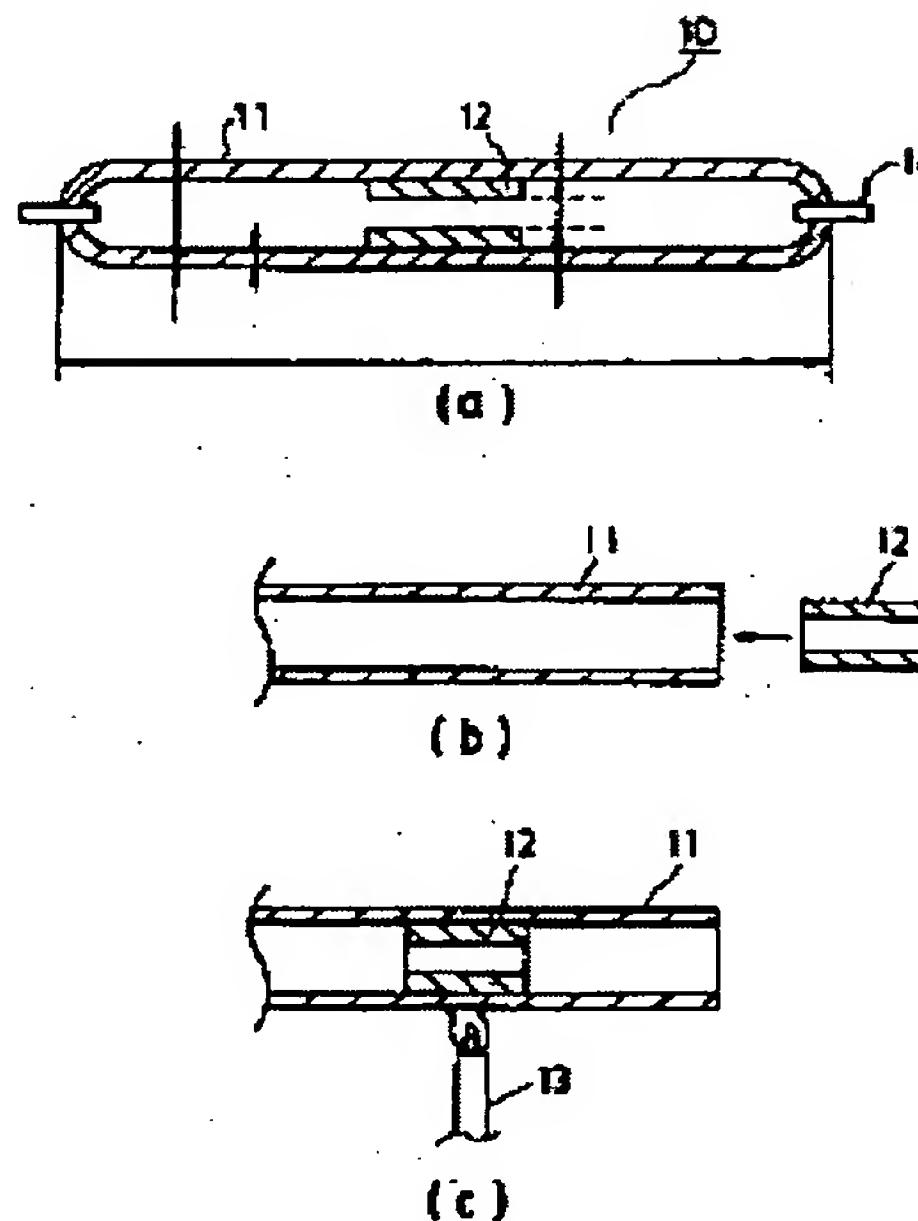
Application number: JP19880228834 19880914

Priority number(s): JP19880228834 19880914

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2079354

**PURPOSE:** To simplify the manufacture and improve the quality by firmly attaching the second glass tube having an outside diameter suitable for an inside diameter of a straight-tube-like glass tube to the central part of the inside of the first straight-tube-like glass tube. **CONSTITUTION:** A microwave excitation type electrodeless luminous tube 10 is a luminous tube which radiate ultraviolet rays and visible light as spectral components, and the tube wall forming this luminous tube 10 of the first straight-tube like glass tube 11 is formed of quartz, and has a uniform inside diameter. And the second glass tube 12 with an outside diameter suitable for an inside diameter of the first straight-tube like glass tube 11 is firmly attached to the central part of the inside of the glass tube 11. Thereby, the luminous tube 10 free from recondensation of luminous materials can be easily manufactured and a product without dispersion, can be obtained.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平2-79354

⑬ Int. Cl. 5

H 01 J 65/04  
9/24

識別記号

厅内整理番号

B 7442-5C  
G 6680-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)3月19日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 マイクロ波励起型無電極発光管及びその製造方法

⑯ 特願 昭63-228834

⑰ 出願 昭63(1988)9月14日

⑮ 発明者 戸賀崎 正美 神奈川県横浜市緑区元石川町6409番地 ウシオ電機株式会社内  
 ⑯ 発明者 斎藤 滋 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内  
 ⑰ 出願人 ウシオ電機株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階  
 ⑮ 代理人 弁理士 田北 嵩晴

## 明細書

## 1. 発明の名称

マイクロ波励起型無電極発光管及びその製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 均一な内径を有する第一の直管状ガラス管の管内中央部に、前記第一の直管状ガラス管の内径寸法に適合した外径寸法を有する第二のガラス管を接着した構成を有することを特徴とするマイクロ波励起型無電極発光管。

(2) 均一な内径を有する第一の直管状ガラス管の管内中央部に前記第一の直管状ガラス管の内径寸法に適合した外径寸法を有する第二のガラス管を挿入し、前記第一の直管状ガラス管の内径中央部分に前記第二のガラス管を接着して固定することを特徴とするマイクロ波励起型無電極発光管の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

この発明は紫外線照射により処理される工程、

例えば紫外線硬化型樹脂を硬化させるプロセス等に使用される紫外線発光装置に用いられるマイクロ波励起型無電極発光管及びその製造方法に関するものである。

## 【従来の技術】

従来より主に500nm以下の発光波長の紫外線及び可視光からなる光線によって、ペンキ、インク、樹脂、塗料等が塗布された面の表面硬化処理や、光化学反応による化学物質の合成及び処理等の工程が行われている。そして、これら工程に用いられる光線は高効率のもの、及び適切な出力エネルギーレベルのものが要求され、例えばマイクロ波によって励起される無電極発光装置が用いられている(例えば、特公昭57-44228号公報等参照)。

第2図は従来のマイクロ波励起型無電極発光装置の主要部の概略を示す断面図で、1は水銀とアルゴンの混合ガスが充填されたマイクロ波励起型無電極発光管(以下発光管という)、2a, 2bはこの発光管1を支持する支持柱、3は精円鏡

(ミラー)、4は非共振のマイクロ波空洞を形成するマイクロ波空洞壁、5a, 5bはマイクロ波を誘導する導波管で、側部には電磁波は通さないが冷却用の風は通す孔を有している。また、4a, 4bはこの導波管5a, 5bとマイクロ波空洞壁4を結合するカップリングスロット、6a, 6bはマイクロ波を発振するマグネットロン、7a, 7bは冷却風を通す通風筒、8はこの発光装置を覆う外殻である。

第2図の発光装置において、マグネットロン6a, 6bから発生した高密度のマイクロ波エネルギーはそれぞれ導波管5a, 5bを伝播し、カップリングスロット4a, 4bからマイクロ波空洞を介して発光管1内の気体に作用して、プラズマを形成せしめ、さらにプラズマ中の粒子と衝突してプロズマ中の粒子を駆起させて、この過程で紫外線及び可視光線が放出される。この放出された紫外線及び可視光線は、直接及びミラー3で反射して不図示のワークに照射されて処理が行われる。4'は、光は透過するが、マイクロ波は透過

3

の間隔が大きいので、管壁の熱負荷が有電極に比べ大きいのと、発光管1の管壁のどの部分にも均一に一定の風圧の風が当たるようにしてやる必要から第2図で矢印で示す風向の送風冷却を行っている。

前記2つのマグネットロン6a, 6bから発生されるマイクロ波は、カップリングスロット4a, 4bから等距離になる部分の発光管1の中央部で、マイクロ波の定常波は干渉し合って0または最小となる場合がある。従って、発光管1の中央部は、その両端に比してマイクロ波の結合が少なくて、封入した水銀やアルゴンガスが加熱駆起される割合が少ない。そこで、ミラー3に設ける冷却風の通じる孔の大きさを、長手方向中央部で小さくしたりして発光管1の中央部の冷却を押えたり、また第3図のように発光管1の中央部を細くすることが従来から行われている。

第3図は従来のマイクロ波駆起型無電極発光管の概略を示す図で、発光管の中央部30を、その両端部31, 32よりも細くなるようにテープを

しない金属メッシュである。

尚、発光管1は直径10mmでその内部の充填ガス(例えば、水銀とアルゴン)は消灯時は水銀の凝縮で降圧するが、点灯時は水銀が蒸発して1から2気圧程度になるような圧力で封入されている。そして、マイクロ波空洞壁4はマグネットロン6a, 6bで発生したマイクロ波エネルギーが発光管1内に伝播する際に生ずる伝送損失を考慮し、さらに発光管1の寸法、マグネットロン6a, 6bの出力エネルギーの大きさ及びマイクロ波結合モード等によって決められている。

また、発光装置の発光動作中に、発光管1は約800°Cの温度以上に上昇しないように発光管1の管壁を均一に冷却する必要がある。その際、直径が25mmのような太い有電極の放電管の場合は、冷却に際して放電管とそれを覆うミラーとの間隔が狭く、管壁の熱負荷が小さいので、強制排気によって冷却することが行われているが、この発明のマイクロ波駆起型無電極発光管の場合、管の直径が10mm程度の細いものであるため、ミラー3と

4

つけたもので、ちなみに両端部の外径は10mm、中央部の外径は8mmである。

#### [発明が解決しようとする課題]

上記のように、従来のマイクロ波駆起型無電極発光管は、駆起すべきマイクロ波のカップリング方法との関係から、発光管中央部におけるマイクロ波の吸収が少なく、中央部の温度が、両端部の温度に比較して上昇せず、発光管に封入した水銀の気化状態が均一にならない。そこで、発光管の管壁に、テープをつけて中央部を細く、両端部を太くして中央部における水銀の再凝縮を防いでいる。

発光管の管壁は、その性質上、高融点で高透光性である必要があるので、通常は石英を用いており、石英管を酸素-水素バーナで加熱して成形することにより製作される。ところが、石英管を加工して中央部を両端部に対してテープを有するよう細くすることはたやすくなく、かつばらつきのない製品を生産することは難しく、その上、作業性が悪く、特に設計値通りの角度を保ってテー

5

6

バをつけることは困難である。また、コストも高くなる。

この発明はかかる課題を解決するためになされたもので、簡単な構造で、従来から知られている無電極発光装置に組み込まれたとき、中央部で発光材料の再発光がなく、かつそれを製造するための作業性もよく、加工も容易でばらつきのない製品を産出することのできるマイクロ波励起型無電極発光管及びその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明のマイクロ波励起型無電極発光管は均一な内径を有する第一の直管状ガラス管の管内中央部に、前記第一の直管状ガラス管の内径寸法に適合した外径寸法を有する第二のガラス管を固着した構成を有し、その製造方法は前記第一の直管状ガラス管の内径中央部分に前記第二のガラス管を接着して固定するものである。

#### 【作用】

7

と、第1図(b)に示すように、まず第一の直管状ガラス管11内の中央部に第二のガラス管12を挿入して後、同図(c)のように、酸素-水素バーナ13で第二のガラス管12が装着された中央部を加熱して第二のガラス管12と第一の直管状ガラス管11とを接着して固定する。その後、第一の直管状ガラス管11内に水銀やハライド化した鉄等の発光材料、及びアルゴン等のバッファガス等を封入した後、その両端をスタブ14で封止して第1図(a)に示すような238mmの長さの発光管10が形成される。

上記のような製造工程によって、例えば水銀25mm及びアルゴンガスが非点灯時10%/mm気圧に封入された発光管10に対して、フェュージョン・システムコーポレーション社製のF450-10ランプシステムを用いて、出力3.0kW、周波数2450MHzのマイクロ波を結合させた結果、第一の直管状ガラス管11の中央部直下110mmの位置で825mW/mm<sup>2</sup>の照度が得られた。そのとき、発光管10において水銀の再発光は発見されなかっ

上記の構成を有することにより、発光材料の再発光のない発光管の製作は容易で、ばらつきのない製品を得ることができる。

#### 【実施例】

第1図はこの発明の一実施例を説明するための断面図で、同図(a)は発光管の断面図、同図(b)、(c)は同図(a)の発光管の製造工程を順次示す図である。

第1図(a)、(b)、(c)において、10はマイクロ波励起型無電極発光管で、スペクトル成分として紫外線及び可視光線を放射する発光管であり、11はこの発光管10を形成する管壁の肉厚1.0mm、外径10mmの石英からなる第一の直管状ガラス管、12はこの第一の直管状ガラス管11の管内中央部に内径6mm、外径8mm、長さ50mmの石英からなる第二のガラス管であり、この第二のガラス管12の外径寸法は、第一の直管状ガラス管11の内径寸法(8mm)に適合するようになっている。

次に、発光管10の製造工程について説明する

8

た。

#### 【発明の効果】

以上説明したとおり、この発明の発光管は均一な内径を有する第一の直管状ガラス管の管内中央部に、前記第一の直管状ガラス管の内径寸法に適合した外径寸法を有する第二のガラス管を固着した構成を有し、その製造方法は第一の直管状ガラス管の内径中央部分に前記第二のガラス管を接着して固定する工程を有するので、製作が容易で製品にバラツキがなく、コストも安くできるという効果がある。

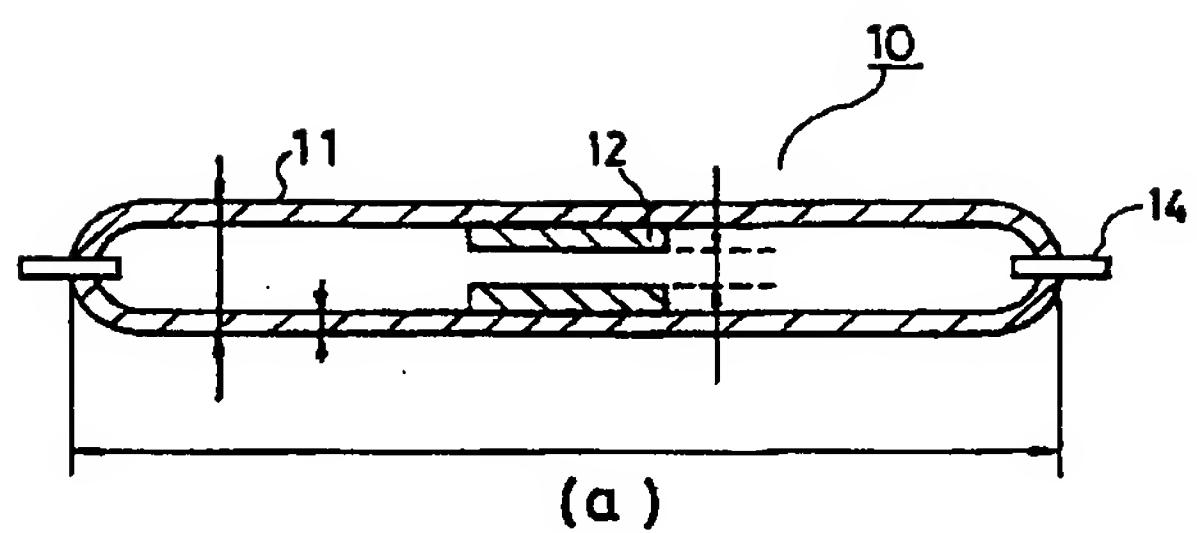
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を説明するための断面図で、同図(a)は発光管の断面図、同図(b)、(c)は同図(a)の発光管の製造工程を順次示す図、第2図は従来のマイクロ波励起型無電極発光装置の主要部の概略を示す断面図、第3図は従来のマイクロ波励起型無電極発光管の概略を示す図である。

図中、

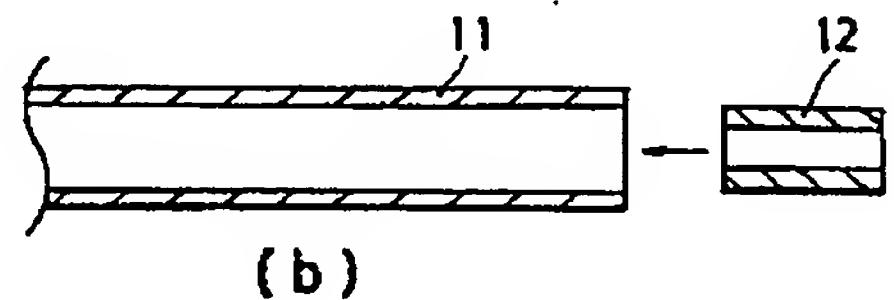
10

10: 発光管  
 11: 第一の直管状ガラス管  
 12: 第二のガラス管  
 13: 酸素-水素バーナ  
 14: スタブ

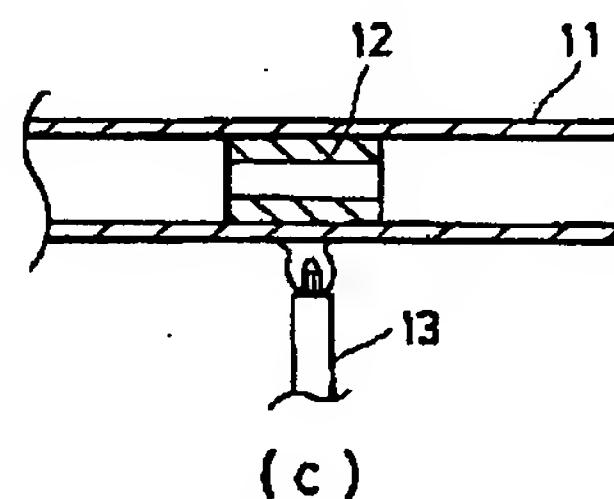


(a)

代理人 弁理士 田 北 麻 哲



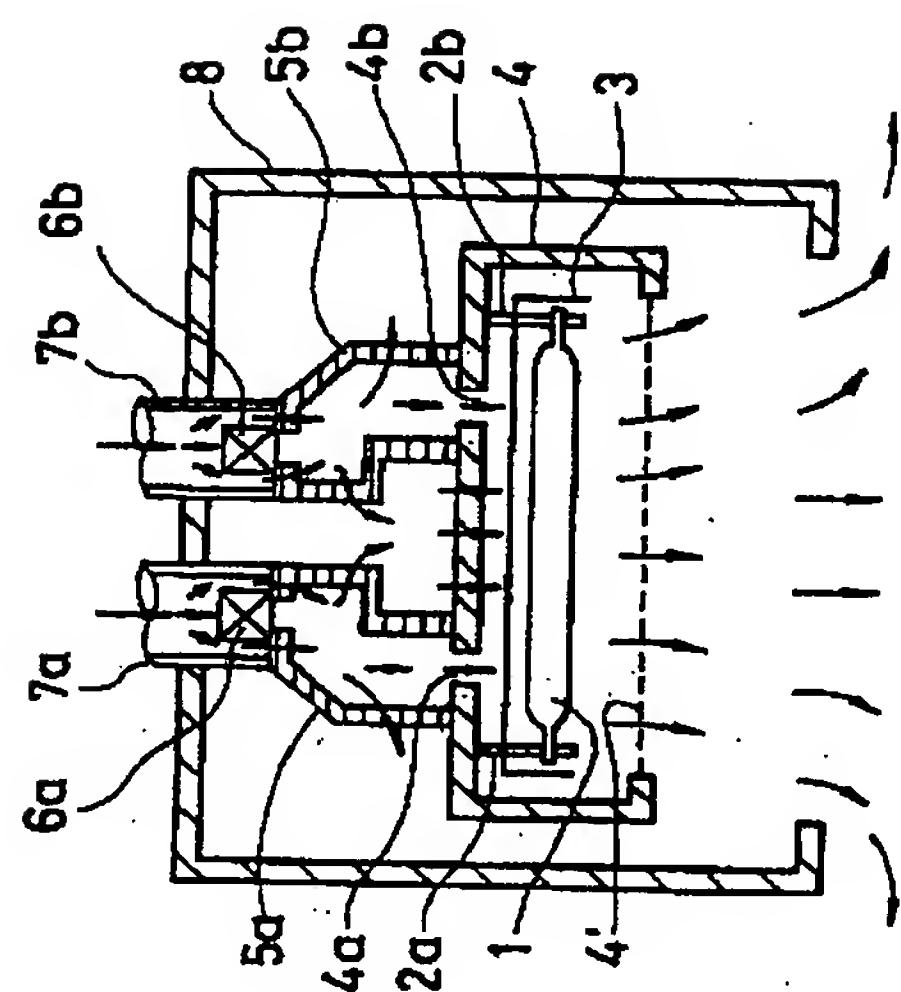
(b)



(c)

1 1

第 1 図



第 2 図



第 3 図